

De fabrica systematis nervosi evertebratorum : dissertatio inauguralis anatomica ... / publice defendet auctor Arminius Helmholtz ; opponentibus G. Baltes, H. Wald, E. Hartwich.

Contributors

Helmholtz, Hermann von, 1821-1894.
Royal College of Surgeons of England

Publication/Creation

Berolini : Typis Nietackianis, [1842]

Persistent URL

<https://wellcomecollection.org/works/kznymhwx>

Provider

Royal College of Surgeons

License and attribution

This material has been provided by This material has been provided by The Royal College of Surgeons of England. The original may be consulted at The Royal College of Surgeons of England. where the originals may be consulted. This work has been identified as being free of known restrictions under copyright law, including all related and neighbouring rights and is being made available under the Creative Commons, Public Domain Mark.

You can copy, modify, distribute and perform the work, even for commercial purposes, without asking permission.

**wellcome
collection**

Wellcome Collection
183 Euston Road
London NW1 2BE UK
T +44 (0)20 7611 8722
E library@wellcomecollection.org
<https://wellcomecollection.org>

47717
h. 6
DE
FABRICA SYSTEMATIS NERVOSI
EVERTEBRATORUM.

DISSERTATIO

INAUGURALIS ANATOMICA

QUAM

CONSENSU ET AUCTORITATE
GRATIOSI-MEDICORUM ORDINIS

IN

UNIVERSITATE LITTERARIA
FRIDERICA GUILIELMA

UT SUMMI

IN MEDICINA ET CHIRURGIA HONORES

RITE SIBI CONCEDANTUR

DIE II. M. NOVEMBRIS A. MDCCCXLII.

H. L. Q. S.

PUBLICE DEFENDET

AUCTOR

ARMINIUS HELMHOLTZ

POSTAMPIENSIS.

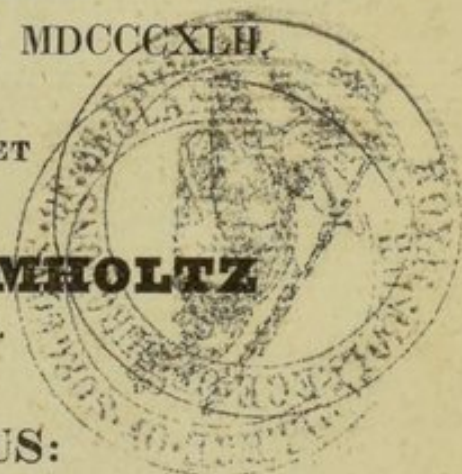
OPPONENTIBUS:

G. BALTES, med. et chir. Dr.

H. WALD, med. et chir. Dr.

E. HARTWICH, med. et chir. Cand.

BEROLINI,
TYPIS NIETACKIANIS.



LIBRARY OF THE
EXPERIMENTAL

EDUCATIONAL

CONSTITUTIONAL

INSTITUTION

THE UNIVERSITY OF

CHICAGO

1877

1877

1877

1877

1877

1877

1877

1877

1877

PRAECEPTORI INGENIOSISSIMO

J. MUELLER,

MED. ET CHIR. DOCTORI, REGI A CONSILIIS MEDICIS INTIMIS,
ANATOMIAE ET PHYSIOLOGIAE PROFESSORI PUBL. ORD., ORDI-
NIS PRO MERITO IN SCIENTIIS ET ARTIBUS NEC NON AQUILAE
RUBRAE ORDINIS IN TERTIA CLASSE EQUITI, ACADEMIAE
SCIENT. REG. BORUSS. ALIARUMQUE ACAD. ET SOCIET. SOCIO
ETC. ETC.

HASCE STUDIORUM PRIMITIAS

PIO GRATOQUE ANIMO

D. D. D.

AUCTOR

DE PARTIBUS ELEMENTARIBUS.

Partes elementares systematis nervosi in animalibus evertebratis eadem sunt atque in vertebratis, fibrillae et globuli gangliorum. Fibrillae funiculos componunt ganglia conjungentes, et nervos ad omnes corporis partes decurrentes, praeterea etiam in gangliis inveniuntur inter globulos gangliosos sitae. E corpore vivo vel vix mortuo desumtae, sunt cylindricae, pellucidae, ut nulla in iis structura subtilior cognosci possit; simplices decurrunt per nervos, nunquam in ramos dividuntur neque in nervis simplicibus neque in plexibus nervorum, id quod Valentin in nervis intestinalibus astaci perspicere posse demonstravit. Crassitudo earum diversa per diversa bestiarum genera; major in astacis (ad 0,008'''), minor in hirudinibus (0,003'''), minima in insectis et arachnodis. Compositae sunt membrana externa simplici et materia quadam liquida, in illa contenta, id quod perspicitur compressione nervorum; restant enim membranae, materia autem e finibus dissectis effluit, ubique aut fila irregularia aut flocculos et granula format, eodem modo ac illa in vertebratorum nervis

contenta. Interposita est hisce fibrillis nerveis tela cellulosa sive coniunctiva, fibrillis undulatis composita, quae modo in fasciculos modo in membranas complectuntur, et quibus in nonnullis bestiis, ut in astaco fluviatili, nuclei adjacent.

Fibrillarum nervearum natura inter omnes clarissime in astaco fluviatili cognoscitur, et quia ipsae majores sunt, et quia minus firme inter se membranis telae conjunctivae junguntur. Si nervum majorem vel funiculum nerveum e bestia viva desumptum, cito, nulla aqua addita, in lamina vitrea positum acubus dilaceras, fibrillas nerveas, quales descripsi, videbis. Aqua autem addita, vel bestia jam diutius mortua, fibrillae redduntur irregulares, leviter rugosae, et parvis olei guttulis aspersae videntur. Quae mutatio, quamquam non tanta est, quanta in vertebratis, tamen efficit, ut complurium fibrillarum fasciculus minus sit pellucidus. Praeter eas magnam filorum telae conjunctivae copiam, tenuium, undulatorum invenies, quae eadem directione ac fibrillae nerveae decurrentes, partim iis tantummodo interposita sunt, partim lineae spiralis modo eas circumdant. Mixtae sunt globulis rotundis, paullulum flavescens, quos quum in omnibus membranis conjunctivis, in tela cellulosa pinguedinis cellulas continente invenerim, nucleos telae conjunctivae esse puto. Denique inveniuntur tubuli majores, simplici membrana formati, eadem directione ac fibrillae nerveae decurrentes, quorum parietibus globuli elliptici granulati intexti sunt, quos tubulos vasa sanguifera esse conjicio. Si acido ace-

tico imbuuntur nervi, fibrillae nerveae paullulum eo mutantur, fila autem conjunctiva tam pellucida redduntur, ut evanescant paene. In ceteris animalibus evertibratis non successit mihi, ut in nervis dilaceratis fibrillas singulas, plane liberas perspicerem; discernuntur autem in nervis compressis et in ramulis minoribus, paucas fibrillas continentibus, id quod facilius redditur, si acido acetico addito, telam conjunctivam clariorem facis. Praecipue in hirudinibus et molluscis ita fibrillarum crassitudinem et formam perspici licet, in insectis autem difficilius est ob teneritatem structurae et claritatem totius massae majorem et tracheas tenuissimas intextas. Interdum in gangliis quoque dilaceratis minorem fibrillae partem inveni. In hisce bestiis fila conjunctiva minus inter se sejuncta sunt, quam in astacis, magis ad membranas contexta, multo tenuiora, nucleis carentia, undulata. Fibrillas nerveas alias cinereis nervorum organicorum vertebratorum similes non inveni, nisi iis fila telae conjunctivae comparamus, inter fibrillas nerveas sitas, Valentini opinionem sequentes.

Globuli gangliosi animalium evertibratorum iis simillimi sunt, qui in gangliis nervi sympathici vertebratorum inveniuntur, varii quidem in variis bestiarum generibus, omnes tamen ad unam rationem conformati. Sunt cellulae, membrana simplici circumdatae, liquore quodam granuloso repletae, in quo nucleus rotundus situs est, granula plerumque complura et nucleolum continens. Coniunguntur inter se et obducuntur singulae cellulae filis telae conjunctivae,

ita plerumque decurrentibus, ut a fibrillis nerveis veniant, totam cellulam circumdent, et in fasciculum congregata ab altero cellulae latere ad partes vicinas transeant. Praeter hanc telam conjunctivam cuique cellulae membrana est propria simplex, in qua nulla structura penitior perspici potest, id quod facile cognoscitur in cellulis astaci et molluscorum dictius in aqua versatis, quae imbibita membranam a materia contenta sejungit. Quae materia etiam in cellulis recenter e bestia viva desumptis, semper granulis tenuissimis abundat; membranis cellularum disruptis effluit, neque aquae commiscetur, sed in coagula irregularia conformatur. In bestiis nonnullis variis pigmentis colorata est, ut in lepidopterum larvis fusco, in limnaea et planorbi rubro; quae pigmenta aqua solvuntur; dirupta enim membrana cellulae materia granulosa non colorata circa nucleum remanet. Nucleus in aliis animalibus granulis grossioribus quam cellula impletus est, ut in molluscis, astaco fluviatili, inter quae nucleolus interdum difficilius cognoscitur; in aliis clarus est et solum nucleolum continet, ut in insectis, hirudinibus. Magnitudo cellularum varia secundum magnitudinem et secundum genus bestiarum. Maximae sunt in astaco (ad $0,05''$), in unione margaritifera, arione empiricorum, (ad $0,04''$) minores in hirudinibus (ad $0,03''$), planorbi, limnaea, minimae in insectis, arachnodis (ut in gryllis, scarabaeo stercoreario, larva geotrupis nasicornis, aranea domestica ad $0,02 - 0,027''$). Neque tamen in eadem bestia omnes gangliorum cellulae ejusdem magnitudinis sunt.

praeter eas enim, quarum diametrum numeris emetitus sum, inveniuntur bis vel ter minores. Nuclei vel tertia parte (ut in molluscis), vel dimidio (ut in astacis, gryllis), vel ter et quater (ut in insectis plerisque, hirudinibus) sunt cellulis minores.

Forma cellularum duplex est distinguenda; aut enim processu carentes rotundae vel ovaes sunt, aut processu instructae. Ganglio aliquo hirudinis, ariionis, grylli acubus dilacerato, facillime videbis, et in reliquis quoque evertibratis omnibus, paullulum talibus disquisitionibus exercitatus, invenies cellulas alias caudatas, in alia bestia alius formae, quarum caudae finem abruptum esse perspicuum sit, alias ecaudatas, uno marginis loco ita vulneratas, ut ibi diruptum processum esse conjici liceat; alias integras et processu plane carentes. Quae caudae sunt cylindricae, ejusdem latitudinis ac fibrillae nerveae; modo paullatim dilatatae in cellulam transeunt, modo ubique aequales iis insidunt; initium earum paullum continet materiae granulosae, qua cellula repletur, partes distantes fibrillis nerveis sunt simillimae aspectu. Quae disquirens, cave ne in errores hosce incidas. Primum nuclei iis in bestiis, in quibus cellulis paullum sunt minores, ut in molluscis, astaco, cellulis diruptis in aqua libere natantes, facillime cellulae esse putantur. Deinde in astacorum gangliis nuclei telae conjunctivae cellulis interpositae, quum non sint dissimiles aspectu globulis illis parvis substantiae cinereae cerebri, ab eo, qui cellulas gangliosas astaci nondum vidit, facile systemati nervoso adnumerantur. Nul-

lum igitur globulum cellulam esse putes, nisi aut in eo nucleum et nucleolum perspicias, aut alium similem invenies processu instructum. Tum cave, ne fasciculum filorum telae conjunctivae, praesertim ab illo marginis loco abeuntem, qui processui contrarius situs est, processum habeas. Discerni autem eo possunt, quod fasciculus fibrillis undulatis compositus est, plerumque irregularis, acido acetico fere evanescens.

DE NERVORUM ET GANGLIORUM FABRICA.

Explicatis formis partium elementarium, exponendum est, quomodo eae partes in nervis gangliisque conjunctae sint. Quod ut cognoscamus, quum nonnullae tantummodo bestiae idoneae sint: primum describemus, quae in iis singulis invenerimus, tum rationes, secundum quas exstructum sit systema nervosum evertibratorum, statuere conabimur.

Incipiamus a molluscis, in quibus systema nervosum minus est complicatum, quam in arthrozois. Aptissimi ex iis sunt limnaeus stagnalis et planorbis corneus, ut cognoscatur, quomodo cellulae gangliosae et fibrillae nerveae in gangliis sitae sint, quia cellularum materia granulosa pigmento lacteo rubro imbuta est. Invenitur in hisce bestiis annulus nervosus oesophagi initium circumdans, in cujus parte posteriore inferiore quatuor ganglia majora, duo superiora, duo inferiora sita sunt, in lateribus nonnulla minora. Eminent et ipsa ganglia colore rubro, ut facile oculo solo dignosci possint a massa nervorum. Conjuncta sunt inter se funiculis nerveis, et emittunt

nervos ad reliquas corporis partes. Obducuntur membrana satis firma, nigro pigmento tincta: quae si accurate detracta est, integra ganglia sub microscopio perlustrari potes. Praeter hancce alia invenitur membrana pellucida, firmissima, filis telae conjunctivae contexta, quae nervos et ganglia omnia obtegit.

Nervi cujusque fibrillae, ubi ad ganglion aliquid adveniunt, ita dividuntur, ut major earum pars praetereat, et in funiculos distribuatur, quibus illud ganglion cum vicinis conjunctum sit, minor tantum ganglion intret. Quum eodem modo omnes nervi et funiculi nervei dividantur ad ganglion quodque, plexus nervosus efficitur, nervos corporis emittens, cui ganglia apposita sunt iis locis, ubi ramuli complures coalescunt. Gangliorum ipsorum structura optime in gangliis duobus majoribus inferioribus, quae colore rubro intenso prae ceteris eminent, cognoscitur. Sejungas eas ab reliquis, sejunctis detrahas membranam nigricantem, deponas in lamina vitrea, et lamella tenuissima alia detectas, cavens, ne nimis premantur, microscopio perlustreris. Facillime videbis cellulas gangliosas, satis magnas, rubras, caudatas, et caudas earum in ipsos nervos transeuntes, praesertim in nervum majorem, qui ab hisce gangliis ad bestiae cutem muscularem descendit. Ab alio latere idem ganglion adspiciens, invenies alias caudas, in duos funiculos transeuntes, quorum alter ad ganglion superius ejusdem lateris, alter ad inferius contrarii decurrit.

E reliquis molluscis perscrutatus sum arionem empiricorum, helicem pomatiam, unionem

margaritiferam, attamen quum pigmento rubro cellulae eorum careant, nihil in integris gangliis praecerto cognosci potest.

In hirudinibus vulgaribus, ubi fabrica subtilior gangliorum multo melius perspici potest quam in medicinalibus, quibus Valentin et Ehrenberg usi sunt, ganglia inveniuntur novemdecim, inter abdominis musculos et intestinum sita in ipso vase sanguifero longitudinali inferiore; ganglion primum omnibus reliquis majus, triangulare, basi ad oapice ad ganglion secundum spectans; cerebrum duabus partibus oblongis compositum, in hirudinibus medicinalibus in medio coalitis, in vulgaribus funiculo brevi conjunctis. Quum ganglia membrana firmissima tecta sint, audacter cultris tunicam nigrae vasis sanguiferi dilaceres, ut ea promas; ganglia enim sub instrumentis elabentia non delentur. Recentius prompta et levissime compressa, microscopice ea supponas. Sunt lentiformia, emittunt a margine rotundi quatuor lateribus binos ramos nervosos latitudine fere pares, ab anteriore et posteriore funiculos, a dextro et sinistro nervos corporis. Haec ganglia et nervi neurilemate crasso, fibrillas tenuissimas continente obducuntur, quod in superficie inferiore cujusque ganglii lineis obscuris in sex partes dividitur, duas medias majores, quatuor laterales quarum anteriores inter binorum nervorum lateraliuorigines sitae sunt. Haec divisio non in omnibus

gangliis plane aequalis est; interdum enim lobulus posterior medius non ad marginem posteriorem ganglii pergit, ut laterales posteriores post eum se tangent; similibusque differentiis aliis ordo divisionis mutatur, ita tamen, ut eundem ubique adesse perspicuum sit. In faciem superiorem illarum linearum duae tantum pergunt, quibus partes laterales secernuntur, et finiuntur, ubi fibrillae funiculorum supra ganglion recurunt. Valentin tales lineas inter hasce fibrillas et cellulas gangliositas, effigie depinxit, e quidem non vidi. Ganglii abdominalis primi facies inferior et partes externae faciei superioris lineis transversis in partes octo dividuntur, cerebrum utroque in latere in quatuor superiores, quatuor inferiores, hisce in gangliis marginem quoque sulcis incisum et septa lineis affixa vides, quam ob causam Valentin in reliquis quoque gangliis linearum aspectum septis affixis effici concludit.

In superiore ganglii facie fibrillas nerveas transeuntes vides a funiculis anterioribus ad posteriores, quae in marginibus arctius sibi appositae sunt, in medio ganglio magis dilatatae, ut figuram ovalem conformant, cujus uterque finis in duos ramos ad funiculos descendentes dividitur. Ad latera superficiei superioris cellulas gangliositas invenis arctissime sibi appositas. Microscopii foco paullulum deorsum moto, sub hisce cellulis filamenta nervorum lateralium in medio ganglion transeuntia apparent; confluere quidem videntur cum fibrillis funiculorum, singula autem ab altero ad alterum fasciculum oculis persequi satis

certo non potes, quamobrem Valentin dubitat, quin
 fila nervorum cum funiculis cohaereant. Paullum
 fortius autem compresso ganglio, ut nonnullae cellulae
 rumpantur, a quoque funiculo ad utrumque nervum
 ejusdem lateris filamenta transeuntia, interdum
 etiam ad latus contrarium, clarissime videbis. In
 ganglio primo triangulari funiculorum fibrillae in sua
 superficie superiore media decurrunt, et per angulos
 anteriores exeunt; praeterea autem inveniuntur fila-
 menta ad marginem anteriorem transverse extensa
 omnibus hisce filamentis et longitudinalibus et trans-
 versalibus funiculi componuntur, quibus illud ganglion
 cum cerebro jungitur, duplo crassiores reliquorum
 gangliorum funiculis. Uterque ad faucium latus ac-
 scendit, et per cerebri faciem inferiorem decurrens,
 in medio convenit cum altero et in eum transit. In
 ganglio postremo funiculorum fibrillae omnes trans-
 eunt in nervos caudales.

Gangliorum faciem inferiorem adspiciens, cellulas
 gangliosas in spatiis eorum separatis ita dispo-
 sitas videbis, ut alterum latus alteri satis accurate
 respondeat; sub hisce cellulis filamenta cognoscere
 nervorum et funiculorum praecipue prope illas lineas
 obscuras decurrere, quare ea inter singulas gangliorum
 partes transire conjiciendum fortasse est. Id quod
 melius perspici potest in ganglio primo triangulari
 ibi enim nervi laterales binis fasciulis componuntur
 quorum utrique in fissuram intrant inter bina spatia
 separata sitam.

Processus cellularum interdum in integro gan-

glio percipi possunt, at cavendum est, ne alia quaedam re oculus decipiatur. Nam aut duae cellulae vicinae marginibus vel se obtegentes vel paullulum distantes, aut fibrillae profundius sitae, quae per massam pellucidam perspici possunt, interdum efficiunt, ut processum adesse putes. Satis magnum gangliorum numerum eam ob rem perlustratus, tres praecipue locos inveni, ubi processus cellularum persequi potuerim. Primum in lobo anteriore medio interdum cellulae singulae satis magnae processum longum ad nervum lateralem anteriorem demittunt; tum ad latera faciei superioris cellulae minores sitae sunt, quarum processus ad medium ganglion pergere, ibique fibrillis funiculorum admisceri solent, quae cellulae praecipue in ganglio abdominali primo facilius perspiciuntur, ubi minus arcte compositae sunt. Clarius autem quam in gangliis abdominalibus caudae cellularum in nervos transeuntes perspici possunt in cerebro, in cujus latere inferiore fibrillarum nervearum fasciculus decurrit, singulas fibrillas emittens, insursum flexas, in cellulas gangliosas transeuntes, quarum fundus ad superficiem superiorem spectat. Fibrillae e cellulis oriundae partim ad finem internum partim ad externum utriusque lobi cerebri perferunt. Etsi non in omni cerebro rem ita esse, pro certo statim videre potes ob varium cellularum situm et ordinem: complures tamen perquirens, invenies, in quibus ita videbis, ut dubitare non possis. Interdum, tamen raro in gangliis quoque acubus dilaceratis

mibi successit, ut caudas cellularum per fissuram prodeuntium usque ad nervos oculis persequerem.

In mediis lobis lateris inferioris gangliorum cellulae majores sitae sunt, quae dilacerato ganglio, si integrae servatae et partibus circumscriptis liberatae sunt, cauda plerumque carent, et circum eas cellulae minores, quarum caudae ad latus superius earum pergere videntur.

Hisce omnibus, quae de hirudinis gangliis experta habemus, collectis, a vero non multum abhorere videbimur, gangliorum fabricam ita describentes: Ganglii latus inferius septis membranaceis in sex partes separatas divisum est, quae septa non omnia ad latus superius adscendunt, ut ibi spatia illa inferne separata aperta sint. Fibrillarum nervearum alia pars super ganglion decurrit, alia inter septa a funiculis in nervos laterales descendit, alia e funiculis et nervis medium ganglion ingressa, spatia separata intrat, et in cellulas gangliosas transit; quam obrem caudae cellularum plerumque ad medium ganglion spectare videntur. Interpositae sunt hisce cellulis caudatis cellulae ecaudatae majores, quibus illae adjacent.

In lumbricis, julis, oniscis ganglia a membrana obtegente integra liberari non possunt, quam nihil de fabrica eorum compertum habeo.

Systema nervorum astaci fluviatilis tredecim gangliis compositum est, quorum unum, cerebrum nominatum, maximum in capitis anteriore parte ante ventriculum et oesophagum positum est. Duobus funiculis longis, qui, ubi oesophago adiacent, paululum intumescunt, nervosque complures ad eum mittunt, conjunctum est cerebrum cum primo ganglio thoracico quadrangulari paulum minore. Sequuntur quinque ganglia thoracica, quae binis partibus lateralibus composita sunt, demum sex ganglia abdominalia, dimidio fere minora illis, tenuioribusque funiculis conjuncta. E ganglii cujusque latere utroque nervi plerumque bini oriuntur, nonnulli praeterea e funiculis abdominalibus. Materia funiculorum et nervorum est paene pellucida, longitudinaliter striata, qua re multum a gangliis opacis, albescens jam primo aspectu differt. Accuratius tractum nervosum solo oculo vel lente vitrea perlustrans, facile cognoscens, funiculorum partem supra ganglia subitus apposita nulla intermissione decurrere. Quod quum Newport vidisset, conatus est tractum nervosum astaci marini, spiritu vini induratum ita dissecare, ut funiculi supra ganglia transeuntes a gangliis se jungerentur, qua methodo tractum in duas partes dividit, alteram superiorem gangliis carentem, alteram inferiorem gangliosam. Nervos e gangliorum lateribus prodeuntes duplici radice componi dicit, altera motoria a funiculis superioribus, altera sensitiva e gangliis oriunda; fatetur tamen, se viam, qua filamenta e funiculis ad nervos perveniant, ex-

plorare non potuisse. Equidem iisdem experimentis in astaco fluviatili institutis, cujus tractum nervosum alternis diebus in spiritu vini et cali carbonici solutione conservaveram, similia inveni. Cautè detracto neurilemate satis firmo, a media facie inferiore incipiens duas ganglii partes in medio sejunctas ad latera opposita dimovi, quas secutae sunt funiculorum partes inferiores. Ganglio vicino eodem modo tractato, eadum funiculorum pars secuta est, exceptis paucis fibrillis, quae a funiculis superioribus in latus internum ganglii transierunt, et nervorum radices e funiculis descendentes videntur esse. Interdum filamenta nonnulla funiculorum inferiorum ad massam gangliosam lateris oppositi deflexa sunt; eodemque modo funiculi quoque superiores supra ganglion plexum formant, filamentis nonnullis ab altero ad alterum transeuntibus. Per massam autem gangliosam ego ut Newport filamentorum viam persequi non potui, neque funiculorum inferiorum neque nervorum. Quamobrem nervorum radices superiores gangliis non solum adiacere puto, ut Newport conjecit, sed per ea transire, id quod in hirudinibus et in erucis pro certo cognoscere possumus.

In ganglio abdominali ultimo fibrillae funiculorum distribuuntur in nervos ani et squamarum caudalium; in cerebri autem parte anteriore non transeunt in nervos opticos, quorum fibrillas transverse supra illas decurrere in cerebris paullum compressis perspicui potest, quoniam autem modo finiantur, videre non potui. Cerebrum astacorum non est ganglion

simplex, sed octo lobis compositum, quos Valentin descripsit.

Duo anteriores medii in unum paene coaliti sunt, nervos opticos ad latera emittunt et funiculos a ganglio thoracico primo venientes, per medium cerebrum transgressos recipiunt; albescunt minus reliquis lobis. Ad utrumque funiculorum latus tres lobi siti sunt, quorum primus minor et secundus major sphaerici, copaci, filamenta nervosa recipiunt e funiculis eo loco, ubi inter se cohaerent, et nervum emittunt in capitis latera adscendentem. Tertius postremus transverse oblongus est; in finem ejus internum filamenta e funiculorum lateribus inrant, ex externa nervus acusticus oritur. Quos lobos facillime perspicias in cerebro e bestia vix mortua amoto et in tabula obscura posito; albedine enim distincti sunt recentes, in spiritu vini autem servati, a nervis aequae albidis discerni non possunt. Fibrillarum vias, quas modo descripsi, et in cerebris recentibus leviter compressis microscopio et in induratis spiritu vini cultro cognoscere potes.

Ganglion thoracicum primum pari loborum numero compositum est, qui non ad latera, sed sub funiculis siti sunt. Reliqua ganglia binos lobos habent abtus funiculis appositos, qui in thorace interdum a distant, ut alter alterum non tangat, in abdomine tatem arctius cohaerent, ut sulcus tantummodo exitus eos diversos esse indicet.

Partibus inferioribus gangliorum abdominalium, quibus cellulae sitae sunt, vel cerebri lobis late-

ralibus primo et secundo paullum compressis, fibrillas nervorum inter cellulas transeuntes perspicere, interdum etiam caudas cellularum iis simillimas aspectu per spatium quater ad sexies longius ipsius cellulae diametro oculis persequi potes. Si fibrillae duae, ad ejusdem cellulae latera decurrentes, in ejus fine conveniant, interdum te videre putas fibrillam unam circum illam cellulam reflexam; accuratius autem perlustrans, duas adesse cognosces. Ceterum in hisce locis non plures fibrillas cellulis interpositas vidi, quam quot in cellulas transire verisimile esset.

Praeter ganglia tractus abdominalis adsunt minora in plexu nervorum intestinalium. Adscendunt ad ventriculum ramus unus e margine posteriore cerebri et ramuli complures e funiculis primis, eo loco abeuntes, ubi funiculi illi oesophago adjacentes intumescunt, et paullulum massae gangliosae insitum habent. Qui nervi ubi dividuntur, non solum a toto nervo in ramum quemque, sed etiam ab altero ramo ad alterum fibrillae transeunt. Insertae sunt iis, et ubi dividuntur, et ubi simplices decurrunt, cellulae gangliosae modo singulae, modo complures, quarum caudas interdum inter fibrillas nervorum per aliquot spatium decurrentes vidi, id quod Valentin quoque depinxit. Ganglia eo modo composita fabricae maxime diversae sunt; aut enim fibrillae nerveae in latere praetereunt, aut per medium ganglion, aut per totum ejus circuitum; neque numero nervorum ex eo oriundorum, neque cellularum multitudini norma fixa adest.

In insectorum et arachnodum gangliis et abdominalibus et organicis pauca de fabrica interna cognosci possunt ob tracheas tenuissimas per ganglia ramificantes et ob multitudinem cellularum, aliis alias obtegentibus. In erucis tantummodo parvis, quarum cellulae gangliosae pigmento fusco tinctae sunt, perspicui potest, funiculorum partem supra ganglion decurrere, ut in hirudinibus, cellulas gangliosas autem in facie inferiore et in lateribus sitas esse. Fibrillae nervorum lateralium e funiculis oriundae inter cellulas gangliosas descendunt, non ad superficiem ganglii. In insectis majoribus funiculi pellucidi ut in astacis, supra ganglia opaca transientes facile conspiciuntur, id quod Newport descripsit in libello de evolutione nervorum sphingis ligustri scripto.

DE TOTIUS SYSTEMATIS NERVOSI STRUCTURA.

Nunc quidem ex hisce omnibus, quae de evertibratorum gangliis et nervis cognita habemus, concludere studeamus, qua ratione systema illorum nervosum exstructum sit.

Primum omnibus animalibus evertibratis, quae perlustrati sumus, easdem partes elementares inesse, demonstravimus, fibrillas et cellulas. Deinde in hirudinum et gasteropodum nonnullorum cerebro cellularum caudas transire in fibrillas nerveas, in astacis eas fibrillis simillimas per satis longum spatium in

gangliis decurrere. In reliquis autem bestiis non conspeximus, quomodo fibrillae et cellulae cohaereant. Similitudine tamen partium elementarium omnium bestiarum perspecta et natura caudarum sine semper carentium, fibrillis nerveis plane pari, certo non inconsistentaneum erit concludere, omnibus in bestiis hisce fibrillas cum cellulis pari modo cohaerere. Utrum autem omnes fibrillae e cellulis oriantur, an aliae oriantur, aliae circum cellulas reflexae trans-eant, et redeant ad peripheriam, id quidem dijudicatu satis difficile est. Si numeris definire studemus, quanta sit fibrillarum copia in nervis e gangliis oriundis, quanta cellularum in gangliis ipsis hirudinum vel erucarum vel astacorum: invenimus in gangliis bis vel ter pluribus cellulis locum esse, quam fibrillis in nervis lateralibus. Nam quum in hirudine diametros gangliorum ($0,23''$) decies fere cellulas mediae magnitudinis ($0,02''$) superet, spatium cubicum illorum millies superat hasce; et quum diametros nervi cujusque ($0,03''$) fibrillis ($0,003$) aequae decies major, lumen centies majus; quum quatuor oriantur nervi, fibrillarum omnium per eos exeuntium numerus fere est quadringentarum. In astaco nervi laterales sunt octies crassiores fibrillis, gangliorum et cellularum ratio fere eadem ac in hirudinibus. Etsi tales numeri non satis certo definiendi sunt, ob diversam cellularum magnitudinem et ob formam gangliorum et cellularum non perfecte sphaericam: tamen hac ratione comprobatur, tantam cellularum co-

piam adesse, ut omnes fibrillae quatuor nervorum ex iis prodire possint.

Inveniuntur quidem fibrillae inter ipsas ganglii cellulas transeuntes, uti fasciculi in arthrozois a funiculis ad nervos laterales descendentes. In quibus autem earum bestiarum illorum viam oculis persequi possumus, non singulae fibrillae inter cellulas decurrunt, ut in vertebratorum gangliis, sed in fasciculum congregatae.

Nervorum ipsorum fabrica simplicissima, eadem ac vertebratis; descendunt enim fibrillae a partibus centralibus via recta, in fasciculos congregatae, ad corporis partes; quomodo finiantur, aequae ac Valentin invenire non potui.

Ganglia inveniuntur simplicissima in plexibus nervorum intestinalium, ut ex iis cognosci liceat, quatenus subsit ratio fabricae eorum. Adest enim in omnibus plexus nervosus, compositus ramulis compluribus, quorum unus quisque unicuique fibrillas addit; adjacent plexui cellulae gangliosae, aut una aut complures, quarum caudae in nervorum fibrillas abeunt. E ramulo quovis igitur fibrillarum altera pars in ganglion intrans finitur, altera per ramulos reliquos omnes distribuitur, qui ad ganglia vicina decurrentes iterum dividuntur eodem modo. Ita a quoque nervo ejus plexus fibrillae ad quodque ganglion distribui possunt, eodem modo ac in vertebratorum plexibus ramus unusquisque exiens fibrillas continet rami uniuscujusque intrantis.

Gangliis centralibus systematis nervosi volunta-

rii eadem quidem ratio inest, ordo autem magis certus, per varia bestiarum genera diversus. Illis intestinalibus simillima sunt ganglia cerebralia molluscorum. Nervi enim corporis omnes ad fauces congregati plexum formant, quo oesophagi initium circumdatur, et cujus iis locis, ubi ramuli complures conveniunt, ganglia apposita sunt. Eo tantummodo a gangliis sympathicis differunt, quod numerus cellularum multo major, et quod certo ordine dispositae sunt, omnibus ejusdem speciei bestiis pari.

Ganglia animalium arthrozoorum fabricae magis compositae sunt, omnibus tamen aequalis. Emittunt duos plerumque nervos in utroque latere, et binos funiculos nerveos ad ganglion anterius et posterius vicinum. Funiculorum pars in omnibus supra ganglion decurrit. In astacis si haecce pars a reliquo ganglio sejungitur, et ipsi funiculi in partes duas dividuntur, quarum inferior in ganglia omnia intrat, superior supra ea decurrit, et paucas tantum fibrillas in eorum quodque demittit, quas Newport in nervos transire dicit, et quibus simillimas nos in hirudinibus et erucis a funiculo et anteriore et posteriore in nervos transeuntes vidimus. Anglicus quidem ille, hac divisione inventa, funiculos superiores motorios, inferiores sensitivos esse dixit; animo autem perpendicularibus nobis, quae de ratione gangliorum extruendorum supra explicuimus, dubium redditur, quin arte, non natura talis divisio efficiatur. Quantum enim fibrillarum viam cognoscere possumus, eandem plexuum formandorum rationem in iis reperimus. Vide-

mus in hirudinum gangliis a nervo quoque intrante fibrillas ad utriusque funiculi latus utrumque adscendentes; in astacis funiculorum et superiorum et inferiorum partes laterales in gangliis ita complexas, ut quaeque et alteri lateri funiculi ejusdem et lateri aequali funiculi alterius fibrillas addat. Si igitur conjicimus in arthrozois systema nervosum secundum eandem rationem conformatum esse, quam reliquis evertibratis inesse cognovimus, certa autem regula ordinatum, ut cuique bestiae annulo ganglion insit, ejus annuli nervos recipiens, et ut omnes fibrillae, quae ganglion aliquod praetereant, supra illud praetereant: habemus systema nervorum, ne minime quidem abhorrens ab iis, quae de arthrozois cognita habemus. Fibrillarum enim, quae in ganglion quodque intrant, altera pars ibi finitur, altera ad reliqua ganglia transit. Transeuntium autem pars in gangliis duobus vicinis finitur, reliquae ad ganglia distantia supra illa praetereunt. Conjunctum igitur est quodque ganglion cum duobus vicinis iis fibrillis, quae ex illius nervis ad haec, et quae ex horum nervis ad illud transeunt. Quae fibrillae quum utrumque ganglion intrent, sejunctis fibrillis praetereuntibus, remanent cum gangliis. Supra ganglion autem quodque decurrunt fibrillae, quibus ganglia reliqua inter se conjunguntur; iis adjacent fibrillae supra ganglia vicina praetergressae, a distantibus in illud primum transeunt et redeunt, quae si cum iis a funiculorum partibus inferioribus se junguntur, e fasciculis superioribus in ganglia descendere videntur. Hoc

igitur modo fit, ut divisione illa Newporti duo fasciculi formentur; inferior ganglia conjungens, superior supra ea decurrens et fibrillas nonnullas in ganglion quodque demittens. Quod si coniecimus, facultates diversas duabus funiculorum partibus tribuere non possumus. Utrum haec opinio vera sit, an Newporti, qui superiorem movendi, inferiorem sentiendi vi instructam putat, difficile est pro certo statuere. Ille tantummodo comparatione nervorum spinalium, duplici radice prodeuntium nititur et origine nonnullorum nervorum muscularium, qui in astacorum abdomine e superiore funiculorum facie prodeant. Experimentis in astacis vivis institutis frustra conatus sum, talem differentiam demonstrare. Funiculorum enim latus et superius et inferius acubus pupugit et ferro candenti acuto; utrumque pariter secutae sunt ingentes convulsiones bestiae totius. Neque tamen ex eo concludi potest, vim utriusque lateris eandem esse, quia alterius excitatio in gangliis vicinis in alterum facillime transfertur.

Opinione illa e reliquorum animalium evertetorum consideratione deducta praeterea optime intelligitur, cur in animalibus iis, quorum ganglia aequalia funiculi quoque omnes aequales sint, ganglia autem majora maioribus quoque funiculis jungantur, quum e Valentini opinione, qui omnes fibrillas e cerebro descendere putat, funiculi posteriores anterioribus longe superari debeant magnitudine.

Nunc quidem, quae de evertetorum systemate nervoso invenimus, comparemus iis, quae de verte-

bratis virorum doctissimorum diligentia et ingenio cognita habemus. Partes elementares, quibus omnes illius systematis partes compositae sunt, in utrisque eadem inveniuntur, fibrillae et cellulae; fibrillas tantummodo dubiis illis cinereis sympathici comparandas non reperi. Fibrillae utriusque cylindricae, pellucidae, in ramos non divisae, membranam simplicem externam habentes, quae liquorem continet aëre et aqua et morte coagulandum. Coagulatio in evertibratis levior quidem, ejusdem tamen naturae. Eo autem differunt, quod fibrillae vertebratorum, ubi in partes centrales intrant, multo tenuiores fiunt, evertibratorum ejusdem ubique diametri et naturae sunt. Idem fere de cellulis gangliorum dicendum est. Sunt in utrisque massa granulosa repletae, nucleo et nucleolo instructae, differunt tantum magnitudine. Inveniuntur in utrisque caudatae et ecaudatae, forma plane pares. At quum in vertebratis ut fibrillae cellulae quoque partium centralium multo minores sint illis, quae in gangliis periphericis sitae sunt: in evertibratis et majores et minores ubique inveniuntur.

Partium periphericarum fabrica, quod eam perspicere potuimus, utrisque eadem. Nervi voluntarii evertibratorum eo tantummodo differunt, quod eorum trunci majores plexus non conformant, ut vertebratorum nervi spinales. Nervi autem intestinales reti valde complicato et in illis et in his similes sunt, cui ganglia insita. Quae ganglia eo potissimum differunt, uti Valentin demonstravit; quod in vertebra-

tis structurae magis perfectae fibrillae singulae inter cellulas transeant, in piscibus autem multis et in evertibratis in fasciculum congregatae. Oriuntur hae fibrillae in utrisque partim e partibus centralibus, partim e cellulis gangliorum prodire videntur, id quod ex evertibratis in astaco vidimus, et quod **Remak** de vertebratis conjicit, illarum processus saepe per satis longum spatium oculis persecutus.

Valentinum contra fibrillas nunquam in cellulas transeuntes, sed circum eas reflexas se vidisse dicere et in gangliis periphericis et in substantia cinerea cerebri atque medullae, neque hanc disceptationem adhuc satis certo dijudicatam esse, notum est. In tanta rerum obscuritate et incertitudine, num eo, quod evertibratis plane easdem partes elementares inesse cognovimus ac vertebratis, et quod in utrisque paria pari modo conjuncta esse verisimile sit, **Remakii** opinioni paullulum fortasse probabilitatis addatur, id viri rerum physiologicarum magis periti decernant.

Partium centralium structura in duabus hisce animalium classibus toto coelo distare videtur, si extus tantummodo eas adspicimus. In vertebratis enim eas cohaerentes videmus, compluribus lobis arctissime inter se conjunctis compositas, in evertibratis separatas, diverso modo dispositas, funiculis tantummodo nerveis conjunctas. Explorata autem internae fabricae ratione, miram et inexpectatam similitudinem reperimus. **Valentini** enim studio compertum habemus, fibrillas nerveas, in partes cen-

trales ingressas in plexum distribui ita, ut fasciculi fibrillarum singuli, vaginis telae conjunctivae separati, ab omnibus vicinis fibrillas alias recipiant, alias iis reddant, neque uno solum loco, sed per totam viam, per quam ad materiam cineream adscendant. Quales igitur in evertibratis plexus inter centrorum complurium nervos invenimus, tales in vertebratis inter fibrillas nerveas unum centrum intrantes non desunt. Itaque si lobos cerebri vertebratorum sejungi, imaginariis, plane eandem structuram habebis, quam in evertibratis perspeximus; si evertibratorum ganglia, quomodo in unam massam coalescant, persequeris, systema nervosum componi videbis, ut Mueller edocuit, vertebratis simillimum. Et si singulas eorum partes comparare vis, gangliorum partes inferiores, in astacis et insectis opacae, in molluscis nonnullis rubrae, substantiae cinereae, funiculorum autem massa pellucida albae cerebri vertebratorum similes sunt.

LITERATURA.

- Newport, on the evolution of the nervous system of sphinx ligustri, in: Philosophical Transactions, London 1834. pag. 2.
 Ehrenberg, Beobachtung einer bisher unerkannten Structur des Seelenorgans. Berlin 1836.
 Valentin, Ueber den Verlauf und die letzten Enden der Nerven, in: Nova acta acad. Caes. Carol. Leop. vol. XVIII p. 1.
-

V I T A.

Arminius Ludovicus Ferdinandus Helmholtz natus sum Postampii pridie a cal. Sept. anni **MDCCLXXXI.** patre Ferdinando, professore gymnasii Postampiensis, matre Carolina e gente Penne, quos parentes Deus optimus maximus vivos mihi salvosque ad haec usque tempora servavit. Postquam primis litterarum initiis in schola seminarii imbutus eram, gymnasium patriae urbis per octo annos et dimidium frequentavi, quod per illud tempus directorum primum Blume tum Rigler auspiciis florebat. Testimonio maturitatis instructus a **MDCCLXXXVIII** mense Octobri civibus instituti medico-chirurgici Friderico-Guilelmiani adscriptus sum, et per quadriennium hisce interfui scholis: Cel. Beneke de logice et psychologia; Cel. Preuss de historia; Cel. Dove et Cel. Turte de physice; Ill. Mitscherlich de chemia et theoretica et organica; Ill. Link

e botanice et historia naturali; Ill. Hecker de encyclopaedia medica, de medicinae historia, de Celsi oris; Ill. Schlemm de osteologia, syndesmologia, blanchnologia; Ill. Mueller de anatomia universa comparata et pathologica et de physiologia; Exp. Reichert de evolutionis historia; Ill. Ehrenberg de infusoriis; Cel. Eck de physiologia, pathologia, semiotice, therapia generali; Cel. Mitscherlich de materia medica; Beat. Osann de fontibus medicatis, de auxilio in repentinis vitae periculis affrendo; Ill. Schoenlein de pathologia et therapia speciali; Ill. Horn de morbis syphiliticis; Ill. Caser de arte formulas rite concinnandi, de medicina rensi; Cel. Kluge de arte fascias rite imponendi, fracturis et luxationibus, de chirurgia generali, arte obstetricia, ejusque et Cel. Froriep de iurgia; Ill. Juengken de chirurgia speciali.

In arte cadavera rite secandi duces mihi fuere Mueller et Schlemm. Exercitationibus clinicis, chirurgicis, obstetriciis, ophthalmiatricis, medico-forensibus interfui virorum Ill. et Cel. Dieffenbach, Schoenlein, Juengken, Wolff, Kluge, Kranichfeld, Romberg, Wagner.

Quibus viris omnibus summopere de me meritis gratias maximas ago semperque habebo.

Absoluto quadriennio, chirurgi inferioris munera
adii in nosocomio caritatis mense Octobri h. a.

Nunc vero spero fore, ut tentamine philosophico
et medico et examine rigoroso rite superato, summa
in medicina et chirurgia honores in me conferantur

T H E S E S.

1. Ut succus uvarum in calore idoneo abeat in fermentationem vinosam, oxygenii solius vis non sufficit.
 2. Nulla est naturae vis sanandi propria, sed e morbo ipso pendet, utrum naturae viribus aut sanitas aut mors afferatur.
 3. E varicum operationibus sola periculo caret compressio in plica cutis effecta secundum **Breschet**.
 4. Sunt febres, ex affectione locali non exortae.
-

GUTTERS

CHARACTERS

ON

AL PAGES)

Absolute quadriennio, chirurgi inferioris munera
adii in nosocomio caritatis mense Octobri h. a.

Nunc vero spero fore, ut tentamine philosophico
et medico et examine rigoroso rite superato, summi
in medicina et chirurgia honores in me conferantur.

T H E S E S.

1. Ut succus uvarum in calore idoneo abeat in fer-
mentationem vinosam, oxygenii solius vis non
sufficit.
2. Nulla est naturae vis sanandi propria, sed ex
morbo ipso pendet, utrum naturae viribus aut
sanitas aut mors afferatur.
3. E varicum operationibus sola periculo caret com-
pressio in plica cutis effecta secundum **Breschet**.
4. Sunt febres, ex affectione locali non exortae.

